

ملحوظة : ١- اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩.٨ متر / ث^٢٢- { ز ، ض ، ع } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث $\vec{z} \cdot \vec{z} = 1$ ، $\vec{z} \cdot \vec{z} = 1$ متعامدان وفي اتجاهي \vec{s} و \vec{v} على الترتيب ، \vec{e} عمودى عليهما .
أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتي :

١- (أ) قوتان مقدارهما $\sqrt{3}$ ق ، $\sqrt{2}$ نيوتن تؤثران في نقطة . أوجد قياس الزاوية بينهما إذا كانت محصلتهما عمودية على القوة الصغرى ، وإذا كانت ق = ١٥ فأوجد مقدار المحصلة .

(ب) اب قضيب غير منتظم طوله ٦٥ سم إذا ثبت عند طرفه ب ثقل قدره ٢ نيوتن وعلق من أ ثقل قدره ٧ نيوتن فإن القضيب يتزن أفقياً عند نقطة تبعد ٢٠ سم من أ وإذا انقص الثقل الموجود عند أ وصار ٤.٢ نيوتن فإن القضيب يتزن أفقياً عند نقطة تبعد ٢٥ سم من أ . أوجد وزن القضيب وبعد نقطة تأثير وزنه عن الطرف أ .

٢- (أ) اب ج د ه و مسدس منتظم أثرت قوى مقاديرها $\sqrt{3}$ ، ٦ ، ١٠ ، $\sqrt{3}$ ، ٦ نيوتن

في أ ب ، د ب ، د ه ، ه ا على الترتيب. أثبت أن هذه القوى تكافئ ازدواجاً وأوجد معيار عزمه. ثم أوجد مقدار واتجاه قوتين تؤثران في ب ه ، او حتى تتزن المجموعة .

(ب) أثرت قوة ق في مستوى المثلث اب ج حيث أ (٣ ، ٢) ، ب (١ ، -٤) ،

ج (-١ ، ٠) بحيث كان $\vec{C} = \vec{C}_1 + \vec{C}_2$ ، $\vec{C}_1 = 60$ ع ، $\vec{C}_2 = 60$ ع أوجد ق

وعين مقدارها .

٣- (أ) اب قضيب منتظم وزنه ٨ نيوتن يؤثر في منتصفه وضع على مستويين أملسين مائلين

على الأفقى ومتقابلين ومتعامدين بحيث يقع القضيب وخطاً أكبر ميل للمستويين في مستو رأسى واحد عمودى على خط تقاطع المستويين . فإذا كان مقدار الضغط على المستوى عند الطرف ب يساوى ٤ نيوتن فأوجد في وضع التوازن مقدار الضغط على المستوى الآخر وقياس زاويتي ميل كل من المستويين على الأفقى .

(ب) إذا كانت القوى $\vec{C}_1 = 3\vec{z} - 2\vec{z}$ ، $\vec{C}_2 = 6\vec{z} + 5\vec{z}$ ، $\vec{C}_3 = 5\vec{z}$

متلاقية في نقطة وكان متجه عزم محصلة هذه القوى بالنسبة لنقطة الأصل و (٠،٠)

يساوى - ٨ ع فأوجد نقطة تقاطع خط عمل المحصلة مع محور الصادات ثم احسب

المسقط الجبرى لمتجه المحصلة في اتجاه المتجه أ حيث أ (٣ ، ٤)

(بقية الأسئلة في الصفحة الثانية)

ثانياً : الديناميكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتي :

٤- (أ) يتحرك جسم في خط مستقيم بحيث يعطى متجه إزاحته \vec{r} كدالة في الزمن t بالعلاقة $\vec{r} = (3t - \frac{1}{4}t^2) \hat{i}$ حيث \hat{i} متجه وحدة ثابت ، معيار \vec{r} مقيساً بالمتر، بالثانية.

أثبت أن الحركة تكون منتظمة التغير ثم أوجد المسافة التي يقطعها الجسم خلال الست ثوان الأولى من حركته .

(ب) سيارة قدرة محركها ٧٥ حصان تتحرك في اتجاه خط أكبر ميل لمنحدر فإذا كانت أقصى سرعة لها وهي صاعدة ١٨ كم / س وأقصى سرعة لها وهي هابطة نفس المنحدر ٥٤ كم / س . أوجد بثقل الكيلو جرام مقدار قوة مقاومة المنحدر لحركة السيارة بفرض ثبوتها في حالتى الصعود والهبوط .

٥- (أ) أثرت القوة $\vec{F} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ على جسم فحركته من الموضع A إلى الموضع B في زمن قدره ٣ ثوان وكان متجه الموضع للجسم يعطى بالعلاقة $\vec{r} = (3t - t^2)\hat{i} + (4t + 3t^2)\hat{j}$ ض . أحسب التغير في طاقة الوضع للجسم حيث معيار \vec{r} مقيساً بالنيوتن ، معيار \vec{r} بالمتر ، t بالثانية .

(ب) تتحرك كرتان ملساوان كتلتاهما ٢ ، ٨ كجم على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° الأولى لأسفل والثانية لأعلى في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى . اصطدمت الكرتان عندما كانت سرعة الكرة الأولى ٨.٤ متر / ث وسرعة الكرة الثانية بالنسبة للكرة الأولى ١٤ متر / ث . فإذا تحركت الكرتان بعد التصادم كجسم واحد فأوجد الزمن الذى يمضى بعد التصادم مباشرة حتى يسكن هذا الجسم لحظياً .

٦- (أ) وضع جسم كتلته ٢ كجم على مستوى أفقى وربط بحبلين أفقيين قياس الزاوية بينهما ١٢٠° وعندما كانت قوة الشد في كل من الحبلين ٢٤.٥ نيوتن بدأ الجسم في التحرك على المستوى من السكون ضد مقاومات تساوى وزنه . أوجد عجلة الحركة ثم أوجد الزمن الذى تستغرقه محصلة القوى المسببة للحركة فى بذل شغل يساوى ٦٠٠.٢٥ جول .

(ب) يتحرك منطاد رأسياً لأعلى وعندما كان على ارتفاع ٤٠.٤ متراً عن سطح الأرض سقط منه جسم كتلته ٥ كجم ، فإذا كانت طاقة حركة الجسم لحظة اصطدامه بالأرض تساوى ٢٩٤٠ جول . بفرض إهمال مقاومة الهواء احسب :

(١) سرعة المنطاد لحظة سقوط الجسم .

(٢) المسافة التى قطعها الجسم من لحظة سقوطه حتى لحظة اصطدامه بالأرض .

• • • • •
(انتهت الأسئلة)